

Etičnost u optimiranju metabolizma

Marijan Bošnjak
marijan.bosnjak@hatz.hr

UDK: 57.017.7:179

574.2:179

Pregledni članak/Review

Primljeno: 30. ožujka 2011.

Prihvaćeno: 12. travnja 2011.

U radu se polazi od postavke da je etičnost vrlinski vektor, pa se obrazlaže potreba da bude uključen kao temeljno važan čimbenik u optimiranju metabolizma. Zna se da je metabolizam bilo kojeg živog organizma temeljno predodređen njegovim genetičkim ustrojem i da ovisi o trenutačnom fiziolozijskom stanju i životnoj povijesti tog organizma na njegovu okolišu. Organizmov okoliš je sve ono što ga okružuje, sve živo i neživo oko njega pa prema tome i drugi živi organizmi, srodni i nesrodni, koji su dio sustava kojem i sam pripada. Svaki organizam podložan je životnim promjenama. Te promjene, iako ovisne o stanju sustava u koji je taj sustav kao podsustav uklopljen, ovise i o životnoj aktivnosti organizama, napose onoj ljudske populacije kao dominantno svjestnog čimbenika. Važno je zato promotriti ponašanje ljudi kao svjestnih čimbenika, a to znači i njihov metabolizam glede njegova utjecaja na metabolizam čitavog sustava. Opstanak tog sustava sa svim njegovim elementima zahtijeva optimalno postupanje čovjeka kao svjestnog čimbenika, pri čemu je etičko optimiranje preduvjet ostvarivanju etički ispravna cilja. Neupitno je da znanje može biti ispravno korišteno i primjenjivano, ali i zlorabljeno. Zablude treba ispravljati i iz njih izvlačiti pouke, a zlorabe nastojati spriječiti, kako one proistekle iz znanja tako i one koje izviru iz neznanja. Aktivnosti živa svijeta su odraz metabolizma, pa zato ima smisla djelovati u skladu s naslovom. U osvrtu se podastiru temeljne biologijske zakonitosti popraćene primjerima koji svjedoče da se na metabolizam može utjecati na načine koji vode k boljem ponašanju pojedinih ljudi, skladu među ljudima i očuvanju zdrava okoliša te jamstvu za vjerojatnije trajanje Zemljine biosfere.

Ključne riječi: etika, optimizacija metabolizma.

U jednom sam osvrtu¹ istaknuo da je etičko djelovanje vrlinski vektor, a zbivanja u svijetu, poglavito ona koja se odnose na hrvatsko društvo, potaknula su me da se usredotočim na dokazivanje potrebe etičkog optimiranja metabolizma sustava, nakon čega je nastao tekst čije se objavljivanje očekuje.² Svrha ovog rada je dublje i cjelovitije objašnjavanje već izrečenog, opetovano naglašavanje neupitno važnog, pa dopunsko argumentiranje, kako bi se postigla zaokružena cjelina teksta.

Tkanje ovog teksta temelji se na istom polazištu kao i spomenutog prvotnog teksta.³ Zato su i opetovane spoznajno odavno prihvatljive tvrdnje, a prva je da je metabolizam bilo kojeg živog organizma temeljno predodređen njegovim genetičkim ustrojem, pa ovisi o trenutačnom fiziologijskom stanju i životnoj povijesti tog organizma te njegovu okolišu.⁴ Svaki je organizam podložan životnim promjenama, kako onima genetički predodređenim tako i onima proisteklim utjecajem njegova okoliša na čija svojstva svojim djelovanjem i sam utječe. Organizmov okoliš je sve ono što ga okružuje, sve živo i neživo oko njega pa prema tome i drugi živi organizmi, srodni i nesrodni, koji su dio sustava kojem i sam pripada.

Proizlazi, dakle, da je i metabolizam čitava sustava podložan promjenama. Te promjene, iako ovisne o stanju većeg sustava u koji je taj sustav kao podstav uklopljen, ovise i o životnoj aktivnosti organizama, napose onoj ljudske populacije kao dominantno svjestnog čimbenika. Važno je zato promotriti ponašanje ljudi, a to znači i njihov metabolizam glede njegova utjecaja na metabolizam čitavog sustava. Opstanak tog sustava sa svim njegovim elementima zahtijeva optimalno postupanje čovjeka kao svjestnog čimbenika, pri čemu je etičko optimiranje preduvjet ostvarivanju etički ispravna cilja. Pripomenuto je,⁵ ali poželjno i ponoviti, da je neupitno da su svi »-izmi« i sve »-kracije« nesavršeni, a kad se nametnu kao »jedini ispravni« često su popraćeni žrtvama i tragedijama.

Neupitno je i da znanje može biti ispravno korišteno i primjenjivano, ali i zlorabljeno. Zablude treba ispravljati i iz njih izvlačiti pouke, a zlorabe nastojati spriječiti, kako one proistekle iz znanja tako i one koje izviru iz neznanja. Aktivnosti živa svijeta su odraz metabolizma, pa zato, jednako prijašnjem zaključku,⁶ ima smisla opet zaključiti da treba djelovati u skladu s naslovom i ovog rada.

¹ M. BOŠNJAK, Nacionalni ponos, *Tehničke znanosti*, 9 (2002) 3, 1.

² Usp. M. BOŠNJAK, Etičko optimiranje metabolizma sustava, u: *Inženjerska etika i hrvatsko gospodarstvo*, Zagreb, Akademija tehničkih znanosti Hrvatske (HATZ), 2011. (tekst ponuđen za Zbornik radova koji je u postupku objavljivanja).

³ Usp. isto.

⁴ Usp. M. BOŠNJAK, *Uvod u kinetiku mikrobnih procesa*, Zagreb, Graphis, 2009.

⁵ Usp. M. BOŠNJAK, Etičko optimiranje metabolizma sustava (v. bilj. 2).

⁶ Usp. isto.

Kako djelovati?

Najbolje je odgovoriti na isti način kao i prije.⁷ Treba djelovati jednostavno, počevši odmah i zapitavši se: Treba li optimirati metabolizam, zašto, kada i koliko? Koja je svrha prekomjernog nenadziranog iscrpljivanja materijala i energije? Što se postiže ubrzavanjem promjena oko nas? Kako optimirati migracijsku, radnu, relaksacijsku i inu mobilnost? Kakav je odnos metabolizma egoizma i metabolizma altruizma? Je li metabolizam onih koji radi svoje pohlepe postupaju nesavjestno i izazivaju ili pogoduju okolišne štete mogući induktor njihova ponašanja? Je li etički ispravno a metabolizamski normalno izazivati nesklad među ljudima? Jesu li zaposleni prezaposleni pa neobzirno iscrpljivani zbog pohlepe i uskih interesa onih čiji je metabolizam predatorski?

Pokretljivost svakog organizma u danom trenutku ovisi o njegovim trenutnim fiziologijskim svojstvima, ali i o stanju okoliša u kojem se kreće ili treba kretati. Svako kretanje je popraćeno potrošnjom energije, koja je to veća što je organizam veći i što su veći otpori koje treba svladati, što je veća brzina kretanja i što je veći put kojeg kretanjem treba prevaliti. Vrijedi to i za prijenos tvari. Novu vrijednost se stvara znanjem i radom. Policentrični razvoj je učinkovitiji od monocentričnog,⁸ a nudi i više pravednosti, manje napetosti, više lokalne sposobnosti uz manje potrebne mobilnosti i migracijskog pritiska na veće udaljenosti pa zato i manju energijsku potrošnju.

Zašto forsirati negativan natalitet u razvijenih uz paralelni eksponencijalni natalitet u nerazvijenih pa povećavati migracijski pritisak? Pogoduje li neobzirna pohlepa zanemarivanju inženjerske etike i pouzdanih znanja pa tako i češćim opasnim oštećenjima okoliša? Je li se moralo dogoditi sve ono što je prethodilo golemom onečišćenju Meksičkog zaljeva i velikog područja koje graniči s južnom obalom SAD-a? Je li se morala dogoditi tragedija koja je nedavno pogodila Japan? Znalo se da je Japan trusno područje, ali i da su Japanci marljivi i savjestni u vršenju svojih dužnosti te obavljanju svakog posla. No, ipak ih je pogodio udes golemih razmjera. Zašto? Vjerojatno pri proračunima, gradnji i instaliranju nuklearnih reaktora nisu uzete u obzir moguće maksimalne opasnosti, pri čemu je vjerojatno bilo manjkavosti u definiranju optimalnog postupka sanacije u slučaju havarije. Možda je manjkalo znanja, a moguće je da je štedljivost previše zakoračila u područje neobzirne škrtosti. Nije nevažna činjenica da je tsunami došao izvan japanskog područja i bio jači od ijednog prijašnjeg.

Dakle, ljudski grijeh je mogao biti učinjen mnogo prije i prostorno dalje od mjesta sadašnjih posljedica. Postupa li se uvijek mudro i etički ispravno u prevenciji i liječenju infektivnih bolesti, ako se ne skrbi dovoljno o zdravima? Naime, svjedoci smo uvelike ispravna postupanja i uspješna liječenja brojnih

⁷ Usp. isto.

⁸ Usp. M. BOŠNJAK, Mikrobna biomasa-modelni sustav za znanstvena proučavanja populacija, *Prehrambeno-tehnol. biotehnol. rev.*, 31 (1993) 2-3, 92-93.

infektivnih bolesti unatoč mnogim sustavskim nesavršenostima, ali se ipak ne postupa optimalno pri pojavi i širenju dotad nepoznatih infekcija, primjerice AIDS-a i novih vrsta gripa. Stječe se dojam da se u slučaju AIDS-a sustavski dovoljno ne zaštićuje zdrave osobe. Zato se usuđujem pripomenuti da ne treba zanemariti odavno prihvaćene spoznaje, a jedna od njih se može sročiti u tvrdnju: Infekciju se ne njeguje. Nju se onemogućuje sprječavanjem dodira infektivnog agensa s mjestom organizma preko kojeg taj agens može ugroziti osjetljivi organizam. Njeguje se i liječi inficirani organizam radi njegova ozdravljenja, tako da se u organizmu prisutan opaki agens uništava zaustavljanjem njegove reprodukcije, odnosno prekidanjem njegove infektivne i životne sposobnosti, istovremeno onemogućujući da inficirani organizam kao izvor infektivnog agensa bude prijetnja zdravim osobama.

Kako povezati usredotočenost jednog uglednog znanstvenika na pronalasku »eliksira života« i dugovječna mladenačka života s već javno izrečenim stavovima malo poznatih »političara« da je previše ljudi i da se njihov broj treba sustavno smanjiti? Koju će se populaciju odabrati za dugovječnu mladost, a koju za sterilnost? Je li sve to u skladu s poznatom zakonitosti da je srednja kumulativna starost neke populacije proporcionalna recipročnoj specifičnoj brzini njezina prirasta? Zašto se neki zalažu za uporabu štetnih kontracepcijskih kemikalija, istospolne odnošaje i pogodovanje pobačaju pa i za »medicinski potpomognutu trudnoću«, istovremeno zanemarujući prirodno populacijsko ponašanje i značenje obitelji? Kakvo je jamstvo za etično postupanje pri provedbi umjetne oplodnje? Nadzire li se opasnost da se genetičkim manipulacijama potomstvo nepoželjne populacije učini neplodnim?

Mogu se pitanja nizati u nedogled, a može biti riječ i o paranoidnim strahovima, ali nije loše podsjetiti na onu: »Oprez je majka sigurnosti.« Zna se i to da pitanja nerijetko nude i odgovore. Hrana koju se unosi u organizam utječe na njegov metabolizam, bilo održavajući život bilo trujuć ga. Nije svejedno kako uzgajamo biljke i životinje, niti je nevažno kojima se pogoduje, a koje se zanemaruje i uklanja iz okoliša. Metabolizam obilja drukčiji je od metabolizma gladi. Zar je potrebno dokazivati da opijati, dakle narkotici, hipnotici, psihoaktivne tvari općenito, stimulativna sredstva i sl., bitno utječu na metabolizam? Utječe i informacijski sustav, ali je opasna i zloraba sposobnosti utjecaja na psihu drugih ljudi.

Od iskona je znano da čak zanemarive mane u drugih prepoznamo u pojačanu obliku, dok nam mnogo izrazitije vlastite mane ostaju nezamijećene. Pridajući sebi vrlinske attribute koje nemamo, ponekad pridajemo drugima mane koje i ne zaslužuju. Ako se postupa nepravedno, pobuđuje se druge na prigovore, otpor, protivljenje pa i mržnju. Ako kao Hrvati svojim lošim postupcima pobuđujemo mržnju u drugih, više štetimo sebi i svom narodu nego drugima. Gore je vlastito pobuđivanje antikroatizma nego kad to čini neprijatelj, jer ćemo se neprijateljskom nastojati odupirati. Vrijedi to i za druge narode,

neovisno o tome je li riječ o antisemitizmu, antigermanizmu, antislavizmu ili bilo kojem rasizmu.

Pitanja se mogu nizati u nedogled, a mogu se oblikovati tako da se razabire njihova utemeljenost. Poznate zakonitosti mogu biti polazište za pretpostavke. Niz je mogućih primjera. Zašto ne početi s nizanjem?

Primjeri

Liječenje osoba s devijantnim metabolizmom ugljikohidrata je najbolji primjer etički ispravnog pristupa optimiranju metabolizma u ljudi. Golem napredak je učinjen u liječenju infektivnih bolesti, ali je ipak upitno je li se postupa optimalno u prevenciji širenja AIDS-a. Ima napretka i u psihijatriji, gdje su sve učestaliji primjeri izlječenja psihotičnih bolesnika i osoba s poteškoćama u ponašanju, iako se zbog goleme kompleksnosti čimbenika koji uzrokuju ili pogoduju bolesti i spomenutim poteškoćama mora još mnogo sustavna učiniti da se postigne daljnji napredak, poglavito glede izbora prikladnih psihofarmaka i njihova optimalna doziranja. Naime, iako se kaže da mudrosti nikad dosta, prihvaćanjem neupitno prihvatljive tvrdnje da mudrost dolazi od Boga i da se na njoj temelje naše sposobnosti spoznavanja i stjecanja znanja,⁹ može se uzdajući se u Božju providnost biti optimist pa hrabro vrlinski djelovati. Zato se može i smije očekivati da će se, oslanjajući se na *Evangelium vitae*, sustavskom prilagodbom stvarati uvjeti koji će pogodovati napretku medicine i mogućnostima da se, prihvaćanjem odavno poznate mudrosti: *Quot homines tot sententiae*,¹⁰ učinkovita terapija optimalno prilagodi svakom pojedinom pacijentu.

Fenilketonuriju se uspješno liječi znanstveno utemeljenom dijetom. Alkoholičare se odvikava eda bi uspostavili njihov normalan metabolizam, tj. onaj kakav je bio prije nego što su ga sami poremetili. Zamjetan je napredak učinjen u optimiranju metabolizma radi održavanja zdravstveno prihvatljiva kardiovaskularnog sustava. No, čini se ipak da tržište lijekova nije etički optimalno nadzirano i da bi farmaceutička industrija morala medicinu opskrbljivati cjelovitijim i sofisticiranijim informacijama. Odnos prema poljodjelstvu i šumarstvu pouzdano nije ni etički ni gospodarstveno optimalan, što znači da se može negativno odraziti na metabolizam čitavog *biosa* Hrvatske.

Dobro se zna da je raspoloživost vode bitan čimbenik koji je pogodio da ribe u svoj okoliš izlučuju amonijak, sisavci mokraćevinu (*ureu*), a ptice mokraćnu kiselinu. U ljudi je nastanak gihta u svezi s nakupljanjem mokraćne kiseline, dakle što je normalno u ptica bolesno je u čovjeka. Sjetimo se one latinske: *Quod licet lovi non licet bovi*.¹¹ Smjeli bismo reći da vrijedi i obratno,

⁹ Usp. M. BOŠNJAK, *Uvod u kinetiku mikrobnih procesa*, Zagreb, Graphis, 2009.

¹⁰ Blago latinskog jezika (*Thesaurus Linguae Latinae*), Zagreb, Matica hrvatska, 1966.

¹¹ Usp. *isto*.

ako se častni ljudi ponašaju nečasno. Primjera je toliko mnogo da bi se moglo činiti promašenim nepotrebno ih navoditi. Ipak, usuđujem se spomenuti iznimno i povijestno častno postupanje dvojice hrvatskih vitezova koji radije častno poginuše braneći domovinu i kršćane, nego da nastave nečasno živjeti prihvaćanjem zamamne ponude lagodna života izdajom Krista, domovine i obitelji. Obojici bješe ime Nikola, pa častno otputovaše u vječnost. Njihovu postupanju oprečno je nečasno dičenje jednog tuđeg plemića nečistim ubrusom, eda bi otežao pravednu borbu hrvatskog naroda za slobodu klevetanjem *post mortem* jedne važne hrabre hrvatske osobe. Vjerojatno se metabolizam tog plemića u bitnom razlikovao od onog spomenutih dvojice vitezova. Zato sam zagovornik navođenju matematički oblikovanih biokemijskih i biologijskih zakonitosti koje na razumljiv način pojašnjavaju razlike u ponašanju i učincima hipotetskih osoba.

Čitavo stoljeće poznata zakonitost koju su matematički oblikovali Leonor Michaelis i Maud Menten¹² radi definiranja brzina biokatalitičkih reakcija, još uvijek je ključna temeljnica za znanstveno oblikovanje složenijih biokemijskih i biologijskih zakonitosti. U skladu s izvornom jednadžbom ta zakonitost se može za najjednostavnije slučajeve riječima izreći tako da se kaže da je biokatalitička brzina potrošnje supstrata proporcionalna omjeru koncentracije supstrata i zbroja te koncentracije i vrijednosti Michaelis-Mentenske konstante koja izražava kakav je afinitet supstrata za enzim koji biokatalitičku reakciju katalizira, pri čemu je koeficijent proporcionalnosti brojčano jednak teorijski maksimalnoj brzini potrošnje supstrata. Inhibitori su tvari koje na različite načine ometaju neku biokemijsku reakciju, a mogu je i potpuno suzbiti, ovisno o svojstvima inhibitora. I produkti reakcije mogu, ovisno o svojim svojstvima, djelovati inhibitorno. U svakom živom organizmu se zbivaju mnogobrojne biokatalitičke reakcije pri čemu sudjeluju različiti enzimi.

Po uzoru na Michaelis-Mentensku zakonitost, francuski je nobelovac Jacques Monod pokazao da je za kinetiku mikrobnog rasta primjenjiva analogna zakonitost,¹³ pri čemu je koeficijent proporcionalnosti maksimalna specifična brzina rasta uzgajanog mikroba, čija specifična brzina rasta ovisi o koncentraciji graničnog supstrata u hranjivoj podlozi u kojoj nema oskudice drugih supstrata. Dosljedno takvom pristupu postavljene su i uvjetovane zakonitosti rasta biomase, potrošnje supstrata i tvorbe produkata, te utjecaja inhibitora.¹⁴

U mješovitim mikrobnim populacijama mogu se uspostaviti različiti međusobni odnosi, agonistički i antagonistički, simbiozni, suparnički, produkti jedne populacije mogu djelovati inhibitorno na drugu, a mogu poslužiti kao supstrat drugoj itd. Prevladava ona populacija koja pri danim uvjetima raste s

¹² L. MICHAELIS; M. L. MENTEN, Die Kinetik der Invertinwirkung, *Biochem. Z.*, 49 (1913) 333-369.

¹³ J. MONOD, *Recherches sur la croissance des cultures bactériennes*, Paris, Herman, ²1942.

¹⁴ Usp. isto; M. BOŠNJAK, *Uvod u kinetiku mikrobnih procesa*, Zagreb, Graphis, 2009.

većom specifičnom brzinom. Jače i brže troši supstrat organizam čija je specifična brzina potrošnje veća, brže tvori produkte ako mu je i specifična brzina tvorbe veća, a najučinkovitiji je organizam većih specifičnih brzina, ako više stvara nego troši i kome treba malo supstrata da učinkovito počne stvarati.

Odavno je poznata (od polovine 19. stoljeća) i logistička zakonitost,¹⁵ koja pokazuje da u zatvorenom sustavu organizam raste sve sporije, asimptotski se približavajući svome maksimumu.

S rastom je povezano i odumiranje. Poznati su matematički izrazi s pomoću kojih se definiraju odnosi rasta i odumiranja. Za razmatranja koja su uže vezana uz naslov ovog teksta važno je istaknuti utjecaj brzine rasta, odnosno brzine reprodukcije na fiziologijsku starost organizma, odnosno populacije organizama. U mikrobnim kulturama fiziologijska starost je proporcionalna recipročnoj vrijednosti specifične brzine rasta (reprodukcije), pri čemu vrijednost faktora proporcionalnosti ovisi o tome je li riječ o diskontinuiranom ili kontinuiranom (neprekidnom) procesu.¹⁶ U diskontinuiranom procesu vrijednost tog faktora se mijenja približavanjem maksimalnoj koncentraciji biomase, nakon čega se starenje biomase nastavlja i tijekom *quasi* ustaljene faze i u fazi odumiranja. U kontinuiranom procesu vrijednost faktora postupno raste trajanjem kulture pa uspostavlja stanje u kojem je fiziologijska starost populacije jednaka recipročnoj specifičnoj brzini reprodukcije. U makroorganizama, pa tako i u čovjeka, fiziologijsko starenje jedinke (individue) može se držati analognim onome diskontinuiranog procesa mikrobne kulture, dok se za promjene fiziologijske starosti populacije, dakle i naroda, može držati da su analogne onima kakvima podliježu mikrobne populacije u kontinuiranom uzgoju. U individue starenje traje dok ne nastupi smrt individue, a trajanje i fiziologijsko zdravlje naroda ovise o fiziologijskoj starosti, dakle o odnosu nataliteta i mortaliteta. U kulturološki i etnički mješovitim populacijama prevladat će populacija čvršće etničke povezanosti i optimalne fiziologijske starosti. Razlike u fiziologijskoj starosti u svezi su s odgovarajućim razlikama u metabolizmu.

Neupitno je da se svaki tvarni proces zbiva u skladu s prvim i drugim stavkom termodinamike, a da bi proces tekao mora ga se pokrenuti za nj potrebnom aktivacijskom energijom. Katalizatori, pa prema tome i biokatalizatori, snizuju potrebne aktivacijske energije i omogućuju jako česte pretvorbene obrtaje pa provedbu i onih procesa koji se bez katalizatora praktički ne bi nikako odvijali. Znači da o metabolizmu jedinke (individue), pa zato i naroda, ovisi kako će jedinka, pa prema tome i narod, biti učinkoviti i preživljavati.

¹⁵ Usp. M. BOŠNJAK, *Uvod u kinetiku mikrobnih procesa*, Zagreb, Graphis, 2009; A. J. LOTKA, *Elements of Physical Biology*, Baltimore, Williams-Wilkins, 1925; E. C. PIELOU, *An Introduction to Mathematical Ecology*, New York, Wiley-Interscience, 1969.

¹⁶ Usp. M. BOŠNJAK, *Uvod u kinetiku mikrobnih procesa*, Zagreb, Graphis, 2009; S. AIBA, M. HARA, *Studies on continuous fermentation I. The concept of the mean cumulative age of microbes; part 2: Correlations between the mean cumulative age of multicellular microbes and their activities*, *J. Gen. Appl. Microbiol.* (Tokyo) 11 (1965) 25-49.

Ljudi pripadaju skupini obligatno aerobnih organizama, pa njihov metabolizam i životni opstanak ovise o dostupnosti kisika. Izvor molekularnog kisika je atmosfera gdje je zastupljen s jednom petinom ukupnog plinovitog obujma. Biokemijske reakcije oksidativnog metabolizma *in vivo* zahtijevaju u vodenom sustavu otopljeni kisik. Kisik je, međutim, vrlo slabe topljivosti u vodenim reakcijskim sustavima, pa ga mnogi organizmi moraju stalno udisati da bi s pomoću dišnog sustava mogao biti prenesen u vodeni sustav organizma. Obligatni aero-bi prilagođeni životu u okolišnim vodenim sustavima pretežito koriste već otopljeni kisik, pa njihov opstanak ovisi o koncentraciji otopljenog kisika u sustavu u kojem žive. Glavni oksidacijski produkt oksidativnog metabolizma je ugljični dioksid koji odlazi u atmosferu. Brzina otapanja kisika ovisi o sustavu njegova prijenosa iz plinovitog u vodeni sustav, ali i o svojstvima vodenog sustava. Koncentracija otopljenog kisika u obitavališnom vodenom sustavu ne ovisi samo o njegovoj brzini otapanja nego i o brzini njegove potrošnje od strane organizama koji žive u sustavu. Brzina potrošnje kisika ovisi o broju i osobinama pojedinih organizama, dakle o njihovim sposobnostima preživljavanja i razmnožavanja.

Čovjek svojim ponašanjem utječe na svojstva atmosfere, okolišnih vodenih sustava, okolišnih sustava potrošača ugljičnog dioksida, ali i na svojstva vlastita biologijskog sustava. Zato je etički neprihvatljivo nepotrebno pretjerano trošenje životnih supstrata i trovanje vlastita sustava i sebi okolišnih sustava. Svoje ponašanje čovjek može uskladiti tako da bude etički ispravno i egzistencijski prihvatljivo za njega i njegov okoliš. To znači da treba optimirati svoje ponašanje. Da bi u tome uspio svakako mora voditi računa o prirodnim zakonitostima, uključujući i one koje su u ovom tekstu pripomenute, a koje predstavljaju ekstremno mali dio onog što karakterizira ekobiologijski sustav kojem pripadamo. No, nema jamstva za uspjeh ako se ne uspostavi uvjet definiran relacijom:

Zbirni učinak pojedinih vektora etičnog djelovanja mora biti veći od zbirnog učinka pojedinih vektora neetičnog djelovanja i zbirnog učinka pojedinih vektora antietičnog djelovanja.

Nije primjereno sada raspravljati pojmove etičnog, neetičnog i antietičnog, jer nam je shvatljiva njihova distinkcija, ali ima smisla podsjetiti na važnija počela kojima se definiraju zahtjevi, koje treba ispuniti da bi se ponašanje moglo držati etičnim. Pri tome svakako treba naglasiti da je važnije etično postupati nego o etici raspravljati i pisati. O etici se piše i raspravlja radi etična postupanja. U molitvi Majke Terezije naglasak je na činidbi dobra. Dekalog, kojim je Bog preko Mojsija obvezao ljude na ponašanje kakvim se jamče mir, sklad i opstanak ljudskih zajednica čije djelovanje je u skladu s Dekalogom, svakako je počelo prema kojemu se trebamo vladati. No, još je mnogo toga važna na što bi trebalo podsjetiti pa upozoriti na važnost postupanja u skladu s pripomenutim. Pravednost je bitan element etičnosti. Ovdje je primjereno citirati tvrdnju koju je za ovosvjetna života izrekao jedan od odavno ozakonjenih i obznanjenih svetaca: *Ablata iustitia, quid sunt regna*

nisi magna latrocinia? (Ako se ukloni pravednost, što su kraljevstva nego velika razbojstva?).¹⁷ Tu tvrdnju je uvažavao i jedan od moćnih kraljeva jedne povijestno moćne europske zemlje. Od svojih visokorangiranih podanika zahtijevao je da postupaju u skladu s geslom: *Accipe quod tuum, alterique da suum* (Primi što je tvoje, a drugomu daj njegovo).¹⁸

Problemi suvremenog svijeta potakli su mnoge međunarodne udruge da inzistiraju na pravednu postupanju u odnosu na sve ljude. Tako je primjerice važnost pravedna postupanja bila osobito naglašena u raspravama i zaključcima prigodom u Splitu nedavno održane međunarodne konferencije Hrvatske paneuropske unije.¹⁹ Svakako je dobro upamtiti i javno izrečenu primjedbu našeg blagopokojnog kardinala, uzoritog gospodina nadbiskupa Franje Kuharića: »Ako su se događale nepravde, a zakon je to dopuštao, treba promijeniti zakon u takav koji to ne dopušta.« Ovdje usputno pripominjem da je u prosudbama pravedna postupanja važno uzeti u obzir redoslijed i uzročno-posljedičnu povezanost pojedinih događaja. Što je prosudba vremenski bliža stvarnim događanjima to je vjerojatnija ispravna prosudba. S porastom vremenske udaljenosti pogoduje se primjeni ekstrapolacijskih prosudbi umjesto interpolacijskih, pa se zato smanjuje vjerojatnost ispravne prosudbe. Nije etički prihvatljivo namjerno zanemarivanje redoslijeda događaja. Osobno držim da se haaškom tribunalu u tom pogledu mogu uputiti opravdani prigovori.

Pravednost je samo jedna od značajki etičnosti. Skrb o potrebitima, ispravan odnos prema prirodi, uljuđenost, činidba dobrih djela, uvažavanje svake osobe i svako vrlinsko ponašanje i djelovanje, značajke su koje obilježavaju etično postupanje.

Doba je kad se sve podređuje tržištu, i to onom tzv. slobodnom, dakle neuvjetovanom, pri čemu se minorizira značenje uloženog u ono što dolazi na tržište. Nema ni distinkcije glede svojstava onoga što se nudi tržištu pa, primjerice, narcotici bez poteškoća sudjeluju na tržištu. Zato se nameće potreba da se zapitamo: Zašto je Isus istjerao trgovce iz hrama Božjeg? Sigurno ne zato što su trgovci i što posreduju u razmjeni dobara među ljudima, već zbog obeščašćivanja svetog i moralnog radi vlastita neobzirna probitka. Tržištu je svrha razmjena dobara, a njih nam je Bog darovao ili ih se proizvodi radom, umijećem, znanjem itd., često mukotrpno i uz žrtve. Neupitno je, dakle, da osvjedočene vrednote i stvaralačka djelovanja ljudi ne smiju biti zanemareni ili čak ignorirani. Stječe se dojam da tržišni eksperti ne utječu na tržište na moralno ispravan način. Naime, zanemaruje se cjelovito značenje tržišnog zakona ponude i potražnje. Postupa se kao da je riječ o skalarnim, a ne vektorskim veličinama, koje određuju ponudu i potra-

¹⁷ Usp. Blago latinskog jezika (*Thesaurus Linguae Latinae*), Zagreb, Matica hrvatska, 1966; M. BOŠNJAK (ur.): *Etika u primjeni i razvoju tehničkih znanosti*, Zbornik radova, Zagreb, Akademija tehničkih znanosti Hrvatske (HATZ), 2007.

¹⁸ Usp. isto.

¹⁹ Europska ideja socijalne pravednosti – Hrvatska i Europska unija, Međunarodna konferencija Hrvatske paneuropske unije, Split, 22.-24. listopada 2010.

žnju, a zna se da i tržište treba etički nadzirati kako glede kvantitete tako i glede kvalitete roba koje dolaze na tržište. Proizlazi da se mora ponovno objašnjavati ono o čemu već postoje jasne spoznaje. Objašnjavanje može početi razmatranjem značajki državnih zajednica kao podsustava zajedničkog sustava, dakle sveukupnog prostora na kojem obitavaju ili ga koriste ljudi kao svjestni čimbenik. No, podrobno objašnjavanje zahtijevalo bi analizu odnosa svih čimbenika s različitim aspektata te sudjelovanje različitih stručnjaka. Zato se treba ograničiti na isticanje samo dijela onog temeljno važnog.

Zajedničko je svim državama da nijedna nije apsolutno neovisna i autonomna (bez obzira koliko je velika i moćna) i što svaka mora biti sposobna opstati. Razlike među njima su u stupnju neovisnosti o drugima, veličini, relativnoj moći, sposobnosti opstanka, susjedstvu, težnjama, bogatstvu, unutarnjoj strukturi itd. Vezano uz temu ovog teksta, treba se ograničiti na razmatranje hipotetski temeljno zajedničkog u hipotetskoj državi prosječne veličine, prosječne povijestne starosti nastanka, prosječne sposobnosti opstanka, prosječne autonomnosti te prosječnih drugih karakteristika što određuju državu.

U svakoj je državi ključan čimbenik čovjek, odnosno ljudska zajednica kojoj država nominalno pripada i koja skrbi za njezin opstanak. Dakle, to je posjed kojeg treba održavati i njime gospodarski upravljati tako da napreduje i ostane potomstvu. Posjedu pripada sve što mu je od Boga dano, obnovljivo i neobnovljivo, ono što je na posjedu proizvedeno zaslugom gospodara, ali i ono nabavljeno razmjenom dobara sa susjedstvom i daljim srodnim subjektima. Pripada mu i dio onoga što je zajedničko sa susjedstvom. Poželjni su dobri odnosi sa susjedstvom, a ako nisu, poglavito ako su gospodar i posjed ugroženi, posjed se mora čuvati i braniti, ako je potrebno i s pomoću prijateljskih susjeda. Gospodar mora biti mudar i vrijedan, mora znati i htjeti gospodariti na moralno ispravan i zakonit način te skrbiti o obitelji. Ako ne umije i ne može sam, treba se osloniti na obitelj, poglavito na najposposobnijeg člana. Ako počne prodavati dijelove posjeda, prijeti mu opasnost da će, nastavi li, ostati bez posjeda. Ako je neodgovoran pa podlegne porocima, može posjed i nepovratno prokockati. Ako tijekom posjedovanja umjesto mudra i moralna gospodarenja zaluta u hedonizam, ugrozit će i susjedstvo pa na kraju ostati i bez posjeda i obitelji, a vjerojatno i bez sebe. Mudar gospodar zna uravnotežiti koliko će biti kopanja i oranja, a koliko plesanja, koliko radnog znojenja a koliko vozikanja, hoće li svoje sijeno pustiti da propada pa nabavljati zaduživanjem lošije ili će višak svoga nuditi tržištu, a dio darivati potrebitu dobru susjedu. Zna razlikovati korisno stvaralačko djelovanje od premetanja »iz šupljeg u prazno«, a zna i rasporediti poslove. Zna da treba stalno učiti i da ne valja nikoga zanemariti, a s punom predanošću skrbi o svakome potrebitu, ovisnu o pomoći bližnjih. Resi ga ljubav prema potomstvu i svima bližnjima, štuje svetinje.

Možda je trenutak podsjetiti na pravovremeno izrečene savjete našeg blagopokojnog uzoritog kardinala Franje Kuharića, priopćene javnosti putem

televizije. Dio priopćenog sam zapamtio, a ovom tekstu su primjerene riječi: »Ako si čist, nitko ti ništa ne može i nikog se ne bojiš.« Ove su riječi i danas putokaz svakome tko želi vrlinski djelovati, napose onima čije se djelovanje odražava na sudbine drugih ljudi. Potaknuti tim riječima, smijemo se zapitati: Skrbimo li dovoljno o čistoći voda i zraka, trudimo li se dovoljno i na pravi način da bismo učinkovito sudjelovali u očuvanju okoliša? Trošimo li previše kisika proizvodeći previše ugljičnog dioksida kad sami u automobilu bez pravog razloga stvaramo prometni metež ili prevaljujemo velike udaljenosti? Svjedoci smo da je to postala masovna pojava i uobičajeno, a ne iznimno ponašanje. Odgovor se može nazrijeti ako se zapitamo: Isplati li se upregnuti sto konja da bi prevezli sasvim zdrava jednog jedinog tovara (magarca)?! Sto konja u trku vrlo vjerojatno potroši mnogostruko više kisika od najboljeg maratonca kad se natječu u svladavanju maratonske udaljenosti. Dakle, trošimo li umjereno ili rasipamo? Može li se prometni sustav tako optimirati da se uspostavi etički, gospodarstveno i ekologijski prihvatljivo njegovo funkcioniranje?! Vjerojatno može.

Na kraju, dovršavajući ovaj tekst, neka mi bude dopušteno sažetim osvrtom se usredotočiti na Hrvatsku kao sustav, napose zato jer sam nedavno već objavio²⁰ svoju tvrdnju da je Hrvatska cjelovit biologijski sustav, Bogom darovani i zasluženi prostor u kojem se može lijepo i ugodno živjeti. U objavljeni tekst sam upozorio da nije mudro prekomjerno se zaduživati, poglavito ne na račun potomstva. Pripomenuo sam da je mnogima ovaj prostor toliko privlačan da ga požele dijelom ili sasvim prisvojiti, pri čemu su brojni načini na koje se to može ostvariti. Da se to spriječi svakako se ne smije smetnuti s uma drugu, također važnu tvrdnju:

»Životna prava pojedinog čovjeka mogu se ostvariti za trajanja njegova života od začeca do ovosvjetne smrti, a životna prava naroda mogu se ostvarivati i ostvariti samo rađanjem novih ljudi. Zato ne smije biti izjednačavanja prava obitelji s pravima drukčije usmjerenih zajednica. Obitelj je preduvjet opstanka naroda. Bogom darovani optimum trajanja naroda.«²¹

Ima naznaka razorna djelovanja, a zamjetni su primjeri neronolika ponašanja i biokatalitičkog nekroziranja hrvatskog tkiva. To je tkivo još uvijek dovoljno zdravo i vitalno pa može autobiokatalitički proizvesti obrambene faktore koji će ga učiniti imunim na opasno djelovanje štetnih vanjskih biokatalizatora, a poglavito na ono razornije tkivnih dementobiokatalizatora. Bogom darovani, a zasluženi posjed smo obvezni očuvati i o njemu skrbiti na moralno ispravan način. Da bi se tu obvezu moglo uspješno ostvariti, ne bi se smjelo zanemarivati značenje održavanja optimalne dinamičke ravnoteže u tom posjedu kao cjelovitu biologijskom sustavu. O uspostavljenim odnosima između brzina

²⁰ Usp. M. BOŠNJAK, Hrvatska je cjelovit biologijski sustav, *Lovrečki libar*, 11 (2008) 119-130, (Društvo Lovrečana).

²¹ *Isto*.

tvorbe i potrošnje, gradnje i razgradnje, uništavanja i stvaranja, onečišćavanja i čišćenja, o poštivanju etičkih načela i o sposobnosti prepoznavanja istinskih vrijednosti te o uspješnosti stalnog nadzora stanja u sustavu, ovisit će koliko će razmotrena uspostavljena dinamička ravnoteža odstupati od one optimalne.

Umjesto zaključka neka mi bude dopušteno i malo spekulativne rasprave, jer osjećam potrebu naglasiti da je Zemlja, prema sadašnjim spoznajama, jedini planet u našem Sunčevu sustavu na kojem postoji život i to s obiljem različitih životnih oblika. Proizlazi da Zemlji smijemo pridati životni atribut i držati je temeljnim i golemim živim organizmom čiji smo i mi tkivni djelić. Nisu je antički Grci bez razloga držali boginjom. Zato je dopustivo zapitati se: Je li termodinamički ispravno, a etički dopustivo, tvornom pretvorbom proizvoditi prevelike količine energije koje pridonose globalnom zatopljenju, napose kad je to popraćeno iscrpljivanjem neobnovljivih energenata, akumulacijom nuklearnog otpada, onečišćivanjem atmosfere i oštećivanjem ozonskog sloja? Mora li se Zemljinu tvar nepovratno pretvarati u energiju?! Trebamo li priželjkivati doba proizvodnje energije postupkom atomske fuzije? Nije li bolje da se to i nadalje zbiva tamo odakle već dobivamo dovoljno obnovljive energije, na mjestu vjerojatnog Zemljina iskona? Zašto ne zahvaljivati Bogu što stvori Zemlju kao živi organizam čiji smo i mi djelić, pa postupati u skladu s njegovim uputama?! Zašto ugrožavati Zemljin život? Očito je, dakle, da treba postupati prema odavno znanoj mudrosti: *Festina lente!*

Marijan Bošnjak

Ethical approach in metabolism optimization

Summary

In the work, the statement that ethics can be considered as the virtue vector was a starting point to explain the need for its inclusion as the basically relevant factor in the efficient optimization of system metabolism. It is known that metabolism of any live organism is basically predetermined by his genetics properties, and dependent on the physiological state and life history of given organism as well as on organism environment. Organism environment is everything around him, live and non-live around him, and therefore the other organisms, relative and non-relative ones, which belong to the system where he lives. Every organism is disposed to life changes. It follows that the metabolism of the whole system is disposed to changes as well. These changes are dependent on activities of live organisms, especially on those of human population as dominant aware factor. Therefore, it is important to observe the behaviour of people as aware factors, since their metabolism influence the metabolism of the whole system. The existence of this system together with all its elements asks the optimal action of the man as an aware factor, and therefore the ethical optimization appears to be the prerequisite to the realization of ethically correct goals. It is also not questionable that the knowledge can be correctly exploited and used, but also misused. Mistakes should be corrected, and one should learn lessons from them, while misuses should be prevented, disregarding whether they originate from knowledge or from knowledge absence. Activities of the live world are the reflection of metabolism, and therefore there is reason to act in accordance to this text title. In the present consideration, some examples of fundamental biological relationships are mentioned in order to testify the possibility that one can influence the metabolism on ways which lead to the better behaviour of people, to more harmony between people and to the prevention of environment pollution, as well as to the guaranty for a more probable Earth biosphere duration.

Key words: ethics, metabolism optimization.

(na engl. preveo Marijan Bošnjak)